

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-029448

(43)Date of publication of application : 05.02.1993

(51)Int.Cl.

H01L 21/68
// H01L 21/203
H01L 21/205
H01L 21/265
H01L 21/31

(21)Application number : 03-186241

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 25.07.1991

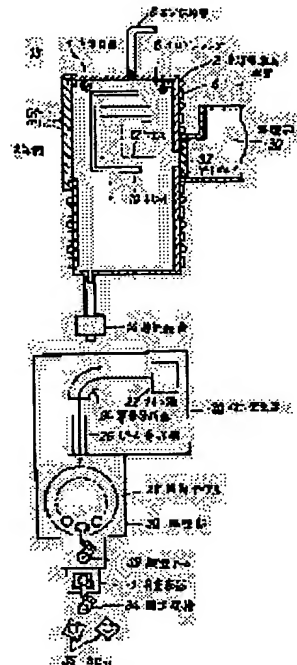
(72)Inventor : SAITO MASASHI

(54) EXHAUSTING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To remove any airtight vessel deposit thereby enabling the vessel exhaust to be released in the atmosphere within a short time by a method wherein the inner wall of the airtight vessel is heated at the temperature exceeding the water vaporizing temperature by a heating means before or while said vessel is released in the atmosphere.

CONSTITUTION: A cassette 36 containing semiconductor wafers not yet processed is carried in a vessel 1 and then an atmospheric side gate valve G1 is closed so as to exhaust the vacuum vessel 1 down to specific vacuum degree using an exhaust system 14. Simultaneously, semiconductor wafers 12 are heated at specific temperature e.g. 140° C using heaters 4 and halogen lamps 6 so as to rapidly vaporize the water content deposited in the atmospheric air as well as to maintain the heated state for specific hours. Later, the semiconductor wafers 12 are cooled down to specific temperature by circulating a cooling medium in a piping 2 for cooling circulation. Through these procedures, the airtight vessel deposit can be removed thereby enabling the airtight vessel exhaust to be released in the atmosphere within a short time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.04.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3238427

[Date of registration]

05.10.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-29448

(43)公開日 平成5年(1993)2月5日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68	Z	8418-4M		
// H 0 1 L 21/203	Z	8422-4M		
21/205		7454-4M		
21/265				
		8617-4M	H 0 1 L 21/ 265	D
審査請求 未請求 請求項の数3(全 7 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平3-186241

(22)出願日 平成3年(1991)7月25日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目3番1号

(72)発明者 斉藤 昌司

東京都新宿区西新宿2丁目3番1号 東京
エレクトロン株式会社内

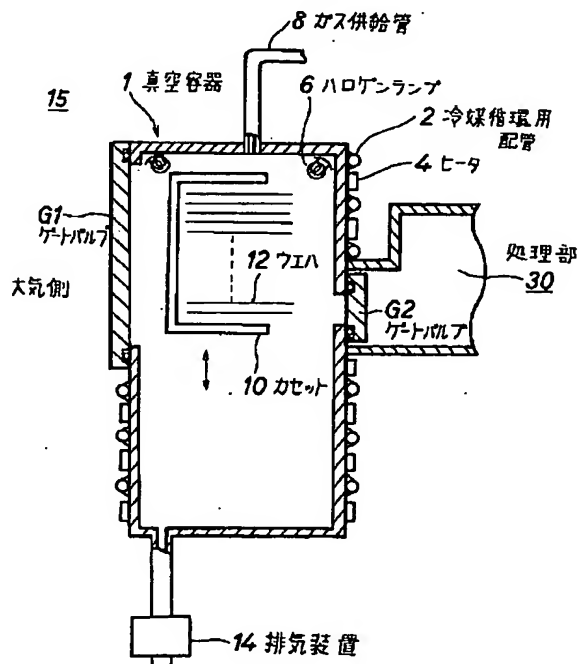
(74)代理人 弁理士 須山 佐一 (外1名)

(54)【発明の名称】 排気方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 気密容器付着物を除去し大気に解放される気密容器の排気を短時間で実行できる排気方法を提供する。

【構成】 開閉扉を開き気密容器を大気に解放する以前に気密容器壁を所定の温度に加熱し、大気解放中および開閉扉を閉じて気密容器内を真空排気中の所定時間、気密容器を所定の加熱温度に維持し、次に所定の温度に冷却する。他の方法は気密容器を長時間大気に解放後、排気操作開始前より少なくとも気密容器を所定の温度に加熱し、開閉扉を閉じて気密容器内を排気中の所定時間、気密容器を所定の加熱温度に維持し、次に所定の温度に冷却する。また、その他の方法は、気密容器を大気に解放中、気密容器を所定の温度に加熱し、開閉扉を閉じて気密容器内を排気中の所定時間所定の加熱温度に維持し、次に所定の温度に冷却する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 開閉扉を開き気密容器を大気に少なくとも解放する以前に気密容器壁を所定の温度に加熱する工程と、気密容器を大気解放中および上記開閉扉を閉じて気密容器内を真空排気中の所定時間、少なくとも上記気密容器を所定の加熱温度に維持する工程と、次に上記気密容器を所定の温度に冷却する工程とからなることを特徴とする排気方法。

【請求項2】 気密容器を長時間大気に解放後、排気するに際し、排気操作開始前より少なくとも気密容器を所定の温度に加熱する工程と、開閉扉を閉じて気密容器内を排気中の所定時間、少なくとも気密容器を所定の加熱温度に維持する工程と、次に気密容器を所定の温度に冷却する工程とからなることを特徴とする排気方法。

【請求項3】 気密容器を大気に解放中、少なくとも気密容器を所定の温度に加熱する工程と、開閉扉を閉じて気密容器内を排気中の所定時間、少なくとも気密容器を所定の加熱温度に維持する工程と、次に気密容器を所定の温度に冷却する工程とからなることを特徴とする排気方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、排気方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体ウェハ製造工程においては、CVD装置、エピタキシャル装置、酸化膜形成装置、拡散装置等の成膜装置やイオン注入装置、ドライ・エッチング装置およびスパッター装置等、被処理体たとえば半導体ウェハを真空状態にしての処理、たとえば成膜やイオン注入等を行う装置が数多く用いられている。これらの真空処理装置は半導体ウェハを多数枚一度に処理するバッチ式や一枚毎に処理する枚葉式がある。また真空容器はステンレスまたはアルミ合金により製作されており、排気装置としてターボ分子ポンプやロータリーポンプを用いて、大気圧から排気を行っている。

【0003】真空容器を大気圧に解放した状態から容器を密閉し排気を行う場合、高真空度を得るために排気開始後、所定の圧力になってから真空容器を一定時間ベーキングと称される高温、たとえばアルミ合金からなる容器では140℃に加熱脱ガス処理を行う方法が行われている。また真空容器内部を真空状態から大気圧に戻す場合には乾燥窒素ガスや乾燥空気を容器に導入しその気体雰囲気中で容器が満たされるようにしたり、容器の内部に挿入される試料等の交換で容器の一部を解放する場合には、乾燥窒素ガスや乾燥空気が解放口より放出する処置を実施し、大気中の水分が真空容器内に進入し難いように対策を施している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ベーキングを行って真空排気する技術では、ベーキングに長時間を要するため

効率が悪いという改善点を有していた。また真空容器を大気に解放する際に乾燥窒素ガスを真空容器の解放口より放出する方法では、多量に乾燥窒素ガスを放出しても所定時間たとえば1分間解放すると真空容器への大気の拡散あるいは流入や巻き込みは避けられず、大気的水分が真空容器内に付着してしまうという問題点があった。

【0005】以上説明したような真空処理を行う半導体処理装置では、被処理体を真空容器に搬入する際、真空容器が大気圧に戻され、真空容器内壁が大気に接触した際、極めて短時間のうちに真空容器内壁表面への水分を主体とする気体分子の吸着が起こる。また室温状態で粗排気が行われた真空容器内では、真空容器内壁に付着した大気中の水分の凝縮・結露が発生する。

【0006】初期の排気過程では、こうした容器内壁へ吸着あるいは付着した水分が徐々に蒸発し、主な残留気体として圧力の減少を妨げ、所定の真空度に達する所要時間を長くし、処理効率を低下させる要因になっている。特に外部雰囲気湿度が高い場合や、真空容器が冷却されている場合には、結露の発生が著しく、真空引きに時間がかかっている。

【0007】本発明は上記の欠点を改善するためになされたもので、気密容器付着物を除去し大気に解放される気密容器の排気を短時間で実行できる排気方法を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】第1の発明方法は、開閉扉を開き気密容器を大気に少なくとも解放する以前に気密容器壁を所定の温度に加熱する工程と、気密容器を大気解放中および上記開閉扉を閉じて気密容器内を真空排気中の所定時間、少なくとも上記気密容器を所定の加熱温度に維持する工程と、次に上記気密容器を所定の温度に冷却する工程とからなることを特徴とする排気方法。

【0009】第2の発明方法は、気密容器を長時間大気に解放後、排気するに際し、排気操作開始前より少なくとも気密容器を所定の温度に加熱する工程と、開閉扉を閉じて気密容器内を排気中の所定時間、少なくとも気密容器を所定の加熱温度に維持する工程と、次に気密容器を所定の温度に冷却する工程とからなることを特徴とする排気方法。

【0010】第3の発明方法は、気密容器を大気に解放中、少なくとも気密容器を所定の温度に加熱する工程と、開閉扉を閉じて気密容器内を排気中の所定時間、少なくとも気密容器を所定の加熱温度に維持する工程と、次に気密容器を所定の温度に冷却する工程とからなることを特徴とする排気方法。

【0011】

【作用】この発明方法は、気密容器とこの気密容器に設けられる加熱手段および冷却手段と、前記気密容器に接続される排気手段とよりなっている真空装置において、気密容器が大気解放前および大気解放中、加熱手段によ

り気密容器内壁が水の気化温度以上に加熱されるので水分の気密容器内壁への付着は少ない。気密容器を真空排気して減圧の初期期間も上記と同様に加熱しているので水分の減圧に起因する凝縮・結露も少ない。また所定時間後、前記冷却手段により気密容器および被処理体を脱ガスの少ない温度に冷却することにより気密容器内は良好な高真空を得ることができる。

【0012】

【実施例】実施例1

以下、本発明の排気方法をイオン注入装置のロードロック部に適用した一実施例について、まずイオン注入装置の構成を図面を参照して具体的に説明する。図1に示される気密容器たとえば真空容器1は、材質たとえばステンレススチールにより溶接構造とされた立方たとえば縦、横、高さ約25×25×50cmのもので、容器外周囲には冷却手段としてのたとえば外直径6mm位の銅製パイプからなる冷媒循環用配管2が螺旋状に巻回され、この配管2は熱伝導をよくするため上記真空容器1に密着たとえばろう付けされ、上記配管2の両端は図示しない冷媒温度調整用装置たとえばチラー等に接続され、冷媒が循環供給可能な如く構成されている。また上記真空容器の加熱手段としてのたとえばシーズヒータからなる発熱部であるヒータ4が螺旋状の上記冷媒循環用配管2と交互に上記真空容器1に密着して螺旋状に巻回され、外部の図示しない加熱のための電力供給制御装置に接続されている。また上記真空容器1の内部には被処理体たとえば半導体ウェハの加熱手段としての、たとえばハロゲンランプ6が設けられている。

【0013】上記真空容器1のたとえば対向する両側面にはゲートバルブG1、G2が被処理体たとえば半導体ウェハを搬出入するため設置されている。

【0014】また上記真空容器1内の上部には図示しないガス供給源からたとえば窒素ガスを供給するガス供給管8が設けられている。

【0015】また前記真空容器1の底部には真空容器1を排気するため、たとえばロータリポンプで能力250リットル/分およびたとえばターボ分子ポンプで能力300リットル/秒によって構成された排気装置14が接続され、真空度たとえば 10^{-6} Torrから 10^{-9} Torrに減圧することが可能な如き構成で、ロードロック部15が形成されている。

【0016】図2はイオン注入装置の全体構成を示す説明図である。すなわち真空容器内にイオン源22、質量分析器24、およびビーム整形器26等がイオン通路に順次設けられ、図示しない真空排気手段により真空状態に保持される如くイオン発生部20が構成されている。このイオン発生部20と同一真空雰囲気になるように結合された処理部30には、被処理体たとえば複数枚の半導体ウェハを保持し予め定められた速度で回転する回転テーブル28と、この回転テーブル28に被処理体を予

め定められたプログラムで自動的に搬入搬出する搬送アーム32を備えたロボットが設けられている。

【0017】上記容器1外に設けられ処理前の被処理体を複数枚収容したカセット36、たとえばウェハキャリアを上記真空容器2内に予め定められたプログラムで自動的に搬入搬出する搬送機構34が設けられている。以上の如くイオン注入装置は構成されている。

【0018】次に、上記装置の排気方法の一例について述べる。

【0019】真空容器1内に複数枚の処理済み被処理体たとえば半導体ウェハが収納されたカセット10が載置されており、上記半導体ウェハをカセット10と共に搬出する場合について以下説明する。大気中の水分が真空容器1の内壁に付着することを防ぐため、真空状態でヒータ4に電流を流すことにより真空容器1内を所定時間たとえば5分間、所定の温度たとえば 140°C に加熱する。その後、真空容器1内にガス供給管8から窒素ガスを大気圧になるまで導入し大気圧になった後、上記カセット10を搬出するため、大気側ゲートバルブG1を開く。次に搬送機構34を駆動させることによって真空容器1内の処理済みウェハの入ったカセット10を搬出し、処理前の半導体ウェハの入ったカセット36を真空容器1内に搬入する。すなわちカセット10の入れ替えを行う。その後、大気側のゲートバルブG1を閉じ、真空容器1内を排気装置20により所定の真空度まで排気する。この排気処理と同時に、大気に露出されたことにより真空容器1の内壁面上など大気中で付着した水分を速やかに蒸発せしめ、排気処理を促進するために被処理体である半導体ウェハは真空容器1の外周に設けたヒータ4および真空容器1内に設けたハロゲンランプ6を動作させることにより所定の温度たとえば 140°C に上記1壁を加熱し、所定の時間たとえば5分間加熱状態を保持する。その後、冷却循環用配管2に冷却媒体を循環させ速度たとえば $50^{\circ}\text{C}/\text{分}$ から $100^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で所定の温度たとえば 20°C に冷却する。

【0020】次に、真空容器1内が所定の真空度に達した後、処理部30側のゲートバルブG2を開いて真空容器1内のウェハを搬送アーム32により回転テーブル28上の所定位置に搬送する。回転テーブル28の周縁予め定められた位置にウェハが所定枚数載置されると、当該回転テーブル28が垂直に起立し、イオン発生部20からのイオンが加速されて各ウェハに走査的にイオン注入処理を行う。

【0021】上記した大気圧から排気処理を行った3つの例について経過時間と圧力の関係を図5に示す。図5において変化曲線①は本発明の実施例方法で真空容器1を排気処理したもので真空状態から大気圧に戻し、真空排気開始後5分間真空容器1内を 140°C の加熱状態を保ち、その後、冷却を行い真空容器1を室温に戻した場合の圧力変化の特性を示す。変化曲線②は従来の排気方法

で真空容器1を真空状態から大気圧に戻した後、真空排気を開始するまでの間、常に真空容器1を室温である20℃に保った場合の圧力変化の特性を示す。変化曲線③は真空容器1を真空排気開始後20分間は変化曲線②と同様に室温状態を保ち、その後、真空容器1を140℃で5分間保持した後、冷却を行った場合の圧力変化の特性を示す。

【0022】図5の変化曲線②から明らかなように、従来の方法では大気圧から 10^{-7} Torrの真空度に到達するのに約40分、 10^{-7} Torrに達するには約1000分かかっているが、本発明では変化曲線③からも明らかなように、各々の真空度到達時間は約9分および約40分と従来の方法に比べて1/4から1/25に排気処理時間が短縮されている。

上記実施例装置において加熱手段、冷却手段としては真空容器1をカバーで覆い、このカバーの内に熱媒体たとえば熱風や冷却媒体たとえば液体窒素の蒸気を導入してもよい。また排気処理工程において真空容器1および被処理体を加熱して真空容器1の内壁面付着物を除去した後、ガス供給管8よりたとえば冷却された乾燥気体たとえば窒素や不活性ガスのアルゴンガスを真空容器1に所定量導入して前記真空容器1および被処理体を冷却してもよい。

【0023】また真空容器1を長時間たとえば1日以上室温状態で大気圧に放置しておいた場合にあっては、排気開始直前たとえば5分前から排気開始後所定の時間たとえば5分間加熱状態にして内壁面付着物を除去し、その後、真空容器1および被処理体を冷却することで上記と同様に排気処理時間の短縮効果がある。

【0024】実施例2

本発明方法は上記実施例装置についてのみ使用できる方法ではなく、次に説明する第2の実施例装置についても使用できる方法である。

【0025】本発明の真空排気方法装置を枚葉式ロードロック部に適用した一実施例について、図3を参照して具体的に説明する。真空容器内壁の加熱冷却に対して熱応答性を向上するために真空容器1は外真空容器1Aと内真空容器1Bの二重構造にしている。外真空容器1Aは主に大気の圧力を受け持つために機械構造的に丈夫に設計・製作しており、その内側の真空度は内真空容器1Bの真空度との中間たとえば1Torrから 1×10^{-4} Torrになるように排気可能の如く構成されている。

【0026】内真空容器1Bは外真空容器1Aの内側に設けられる。この内真空容器1Bは熱伝導性が高くなるように設計・製作されており、その外周囲には実施例1と同様な加熱手段4と冷却手段2が設けられている。

【0027】また前記内真空容器1Bの下部にはこの内真空容器1Bを排気するための排気路58が外真空容器1Aを貫通して設けられており、図示しない排気装置たとえばロータリポンプ能力250リットル/分およびたとえばターボ分子ポンプ能力300リットル/秒が接続さ

れ、真空たとえば 10^{-6} Torrから 10^{-9} Torrに減圧することが可能の如く構成されている。

【0028】前記真空容器の両側面にはゲートバルブG1、G2が被処理体たとえば半導体ウェハの搬出入のため設置されている。

【0029】前記真空容器1Bには被処理体たとえば半導体ウェハ12を載置する、たとえばセラミック基板よりなるサセブタ40が設けられる。このサセブタ40の断面構造を図4に示す。サセブタ40は絶縁性セラミック42およびこのセラミック42内に埋設されたセラミックヒータ44よりなる加熱ヒータ部と、これを保持し冷媒循環構造を有する上プレート46、下プレート48よりなるプレート部で構成される。このプレート部には冷媒導入口52と排出口54が設置され、図示しない冷媒温度制御用装置から送出された冷媒が冷媒導入口52から入り、スパイラル状の冷媒循環溝50を循環し、サセブタ40を冷却した後、冷媒排出口54から排出する。

【0030】本発明方法を説明する実施例2の真空装置は以上のように構成されており、真空排気方法は前記実施例1の説明と同様なため説明は省略する。

【0031】上記実施例においてサセブタの加熱ヒータ部は必ずしもセラミック材料である必要はなく、金属プレートヘヒースヒータ等を埋め込んだ構造でもよい。あるいは内部に設置した加熱手段であるハロゲンランプ6によって加熱してもよい。

【0032】また水の沸点は真空度1Torrの時59℃に低下するので減圧中の前記真空容器1および被処理体の加熱温度はたとえば1Torrの時59℃以上であれば良好に作用する。

【0033】上記の実施例は本発明方法の一実施例の説明であって、必ずしもイオン注入装置に適用するに限らず酸化や拡散等の熱処理装置およびCVD装置、エッチング装置等の真空容器、低圧容器またはそれらのロードロック室等気密容器の排気方法であればいずれに適用することも可能である。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の排気方法によれば大気解放した気密容器も、少なくとも容器内壁面に付着した付着物も短時間で排気することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明方法を説明するための実施例1に係わるロードロックの縦断面図。

【図2】実施例1を適用したイオン注入装置の概略説明図。

【図3】本発明方法の実施例2に係わるロードロックの断面図。

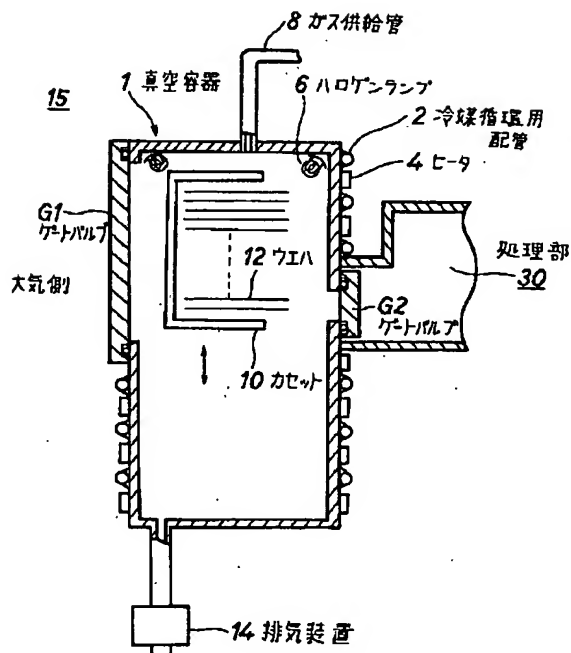
【図4】図3に用いたサセブタの構造説明図。

【図5】図1に用いた真空容器の排気特性図。

【符号の説明】

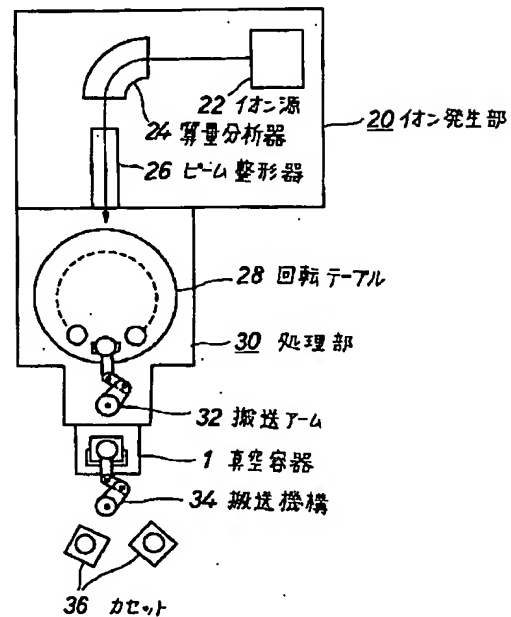
- 1 ……真空装置
 2 ……冷媒循環用パイプ
 4 ……ヒータ
 6 ……ハロゲンランプ
 8 ……ガス供給管
 10 ……カセット
 12 ……半導体ウェハ
 14 ……排気装置
 20 ……イオン発生部
 22 ……イオン源
 24 ……質量分析器
 26 ……ビーム整形器
 28 ……回転テーブル
 30 ……処理部
 32 ……搬送アーム

【図1】

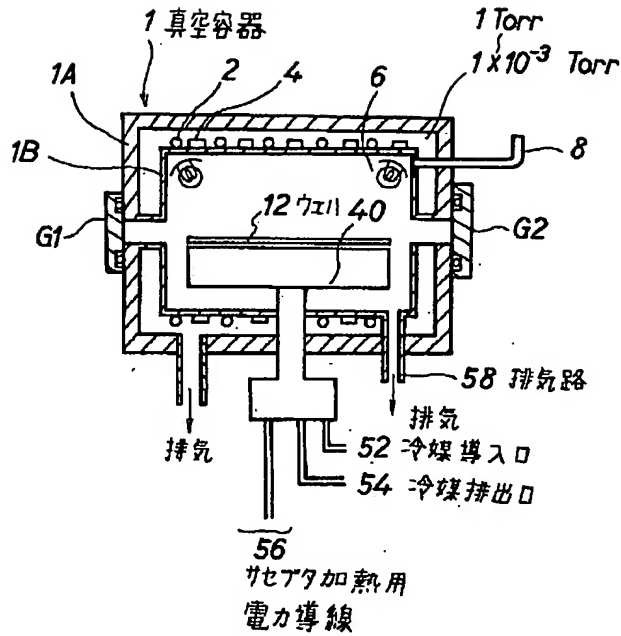


- * 34 ……搬送機構
 36 ……カセット
 40 ……サセプタ
 42 ……絶縁性セラミック
 44 ……セラミックヒータ
 46 ……上プレート
 48 ……下プレート
 50 ……冷媒循環溝
 52 ……冷媒導入口
 54 ……冷媒排出口
 56 ……サセプタ加熱用電力導線
 58 ……排気路
 G1 ……大気側ゲートバルブ
 G2 ……処理部側ゲートバルブ
 1A ……外真空容器
 * 1B ……内真空容器

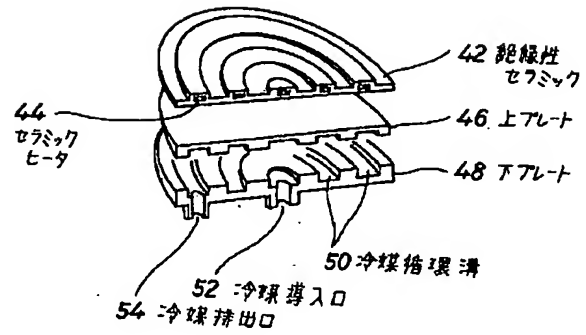
【図2】



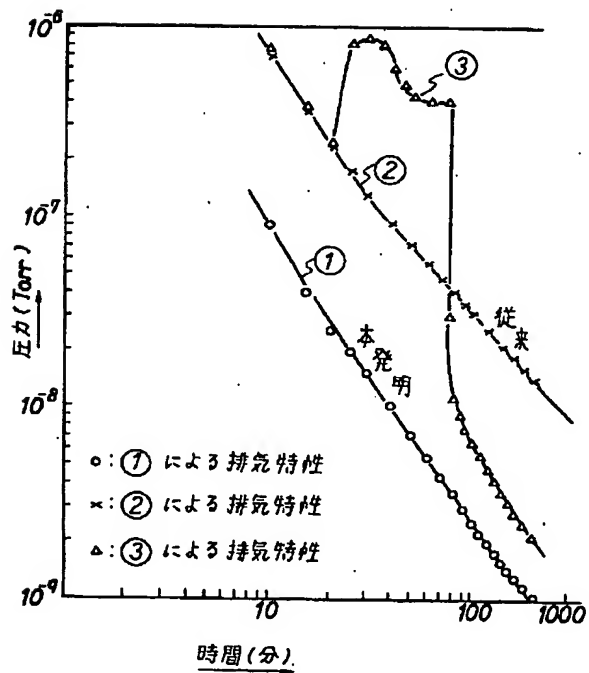
【図3】



【図4】



【図5】



(7)

特開平5-29448

フロントページの続き

(51)Int.Cl.³

H01L 21/31

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 8518-4M